

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Tougo TERAMOTO and Junji SATO
For: IMAGE CAPTURING APPARATUS
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Confirmation No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

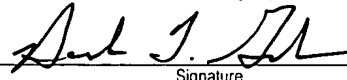
MAIL STOP PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL794576456 US
DATE OF DEPOSIT: OCTOBER 29, 2003
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the
United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee"
service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is
addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner for
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

DERRICK T. GORDON

Name of Person Mailing Paper or Fee



Signature

October 29, 2003

Date of Signature

Dear Sir:

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No.
2003-182778, filed June 26, 2003.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent application is
claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By: _____



Thomas N. Tarnay
Reg. No. 41,341
Attorney for Applicants

TNT:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP
717 N. Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201
Direct: (214) 981-3388
Main: (214) 981-3300
Facsimile: (214) 981-3400

October 29, 2003



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

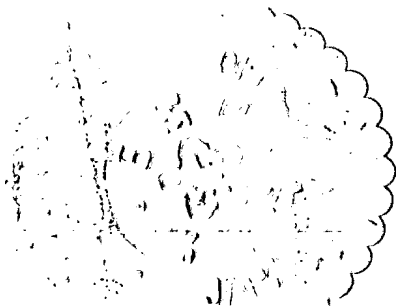
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 8 2 7 7 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 8 2 7 7 8]

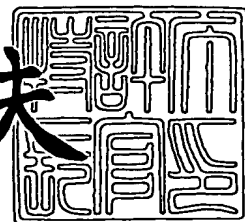
出 願 人 ミノルタ株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 7 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 TL04822

【提出日】 平成15年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02N 2/06

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 寺本 東吾

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 佐藤 淳二

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089233

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088672

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9805690

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像装置本体に対する撮像手段の相対角度を、第 1 の方向に変化させる第 1 の駆動手段と、第 2 の方向に変化させる第 2 の駆動手段とを有する撮像装置であって、

前記第 1 と第 2 の駆動手段の駆動を制御する制御手段と、

前記相対角度の変化によって撮影方向を指定量だけ変更させる指示を行う指示手段と、

前記指示手段による指示に基づいて、前記第 1 の駆動手段に対する第 1 の駆動量と第 1 の駆動速度制御値とを設定するとともに、前記第 2 の駆動手段に対する第 2 の駆動量と第 2 の駆動速度制御値とを設定する設定手段と、
を備え、

前記設定手段は、

- 1) 前記第 2 の駆動量よりも前記第 1 の駆動量の方が小さく、かつ
- 2) 前記第 1 の駆動速度制御値が前記撮像装置の機構的な共振領域内の値である、

という共振条件が満足される場合には、前記第 1 の駆動速度制御値を前記共振領域外の再設定速度制御値に再設定し、

前記共振条件が満足される場合には、前記制御手段が、前記第 2 の駆動手段を前記第 2 の駆動速度制御値に基づいて駆動させるとともに、前記第 1 の駆動手段を前記再設定速度制御値に基づいて駆動させ、前記第 2 の駆動手段による前記第 2 の駆動量分の駆動期間内に、前記第 1 の駆動手段による前記第 1 の駆動量分の駆動が行われるように制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の撮像装置であって、

前記制御手段が、

前記共振条件が満足される場合には、前記第 2 の駆動手段を前記第 2 の駆動速度制御値に基づいて駆動させるとともに、前記第 1 の駆動手段を前記再設定速度制御値に基づいて駆動させ、前記第 1 の駆動手段による前記第 1 の駆動量分の駆

動が完了した後に、前記第2の駆動手段による前記第2の駆動量分の駆動が完了するように制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の撮像装置であって、
前記制御手段は、

前記共振条件が満足されない場合には、前記第1の駆動手段を前記第1の駆動速度制御値に基づいて駆動させるとともに、前記第2の駆動手段を前記第2の駆動速度制御値に基づいて駆動させ、前記第1の駆動手段による前記第1の駆動量分の駆動、および前記第2の駆動手段による前記第2の駆動量分の駆動における駆動開始と駆動完了とが略同時となるように制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の撮像装置であって

前記設定手段が、

前記共振条件が満足される場合には、前記再設定速度制御値として、前記共振領域の最大値を超える値を再設定することを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれかに記載の撮像装置であって

前記第1と第2の駆動手段が、

第1と第2のパルスモータであることを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 請求項5に記載の撮像装置であって、

前記第1と第2の駆動速度制御値が、

前記第1と第2のパルスモータにそれぞれ付与する第1と第2のパルスレートであることを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 撮像装置本体に対する撮像手段の相対角度を、第1の方向に変化させる第1の駆動手段と、第2の方向に変化させる第2の駆動手段とを有する撮像装置であって、

前記第1と第2の駆動手段の駆動を制御する制御手段と、

前記相対角度の変化によって撮影方向を指定量だけ変更させる指示を行う指示手段と、

を備え、

前記制御手段が、

前記撮影方向を前記指定量だけ変更させる際に、前記第1と第2の駆動手段の駆動開始から特定の時点まで、前記第1と第2の駆動手段とを、それぞれ、前記撮像装置の機構的な共振領域外の値である第1と第2の駆動速度制御値に基づいて駆動させ、前記特定の時点以降であって前記撮影方向が前記指定量だけ変更されるまでは、前記第1と第2の駆動手段のうち一方が停止状態となるように制御することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像装置本体を固定した状態で、撮影方向を変更させることができる撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

部屋の壁や天井などに設置されて使用される監視カメラは、広い範囲を監視する必要性から、通常、遠隔操作などによって、カメラの撮影方向が各種モータなどの駆動によって自在に変更可能とされている。

【0003】

従来、こうした監視カメラでは、カメラが水平軸と垂直軸の2つの軸回りに回動可能とされる。例えば、水平軸および垂直軸の軸回りにカメラをそれぞれ回動させる駆動源に、パルスモータを使用した場合、水平軸を中心とした回動方向（以下、「チルト方向」）、および垂直軸を中心とした回動方向（以下、「パン方向」）に対する回動量を、パルスモータに与えるパルス数で制御することにより、撮影方向の変更を簡単に制御することが可能である。

【0004】

ところが、パルスモータなどの駆動源は、一般に駆動周波数、すなわちパルスモータに与えるパルスレート（1秒間に与えるパルス数、以下単位を「pps」と略す）によっては、監視カメラ本体などと共振を起こして、騒音を発する。この

ため、静かな部屋などでは、駆動音を出来るだけ小さくすることが望ましく、共振を引き起こす駆動周波数（以下、「共振周波数」）以下のパルスレートで使用するケースが一般的である。

【0005】

また、上述した監視カメラの操作方式としては、主に、2タイプあり、一方は駆動方向のみ指示するタイプであり、他方は移動先の位置を直接指示するタイプである。

【0006】

前者の操作方式では、例えば、操作レバーを動かしたい方向へ倒すことでカメラを指示した方向へ駆動させることができ、カメラを停止させるには操作レバーを元に戻せばよい。この操作方式では、撮影画像を見ながらレバーを操作して、カメラが所望の位置（撮影方向）に到達したときにレバーを戻してカメラを停止させなければならず、カメラの駆動速度が速すぎると正確な操作が困難となるため、ゆっくりとカメラを駆動させる方が望ましい。

【0007】

一方、後者の操作方式では、例えば、パソコンなどの画面にカメラの可動範囲を示すチャートと、現在の撮影方向が表示され、動かしたい撮影方向（移動先）にカーソルなどを動かしてマウスをクリックすることでカメラを指示した移動先に自動的に移動させて、停止させることができる。この操作方式では、カメラの移動先が直接指定されると、パン方向とチルト方向への回動を同時に開始して同時に完了させることで、出来るだけ早く、撮影方向を指示された移動先まで移動させることができる。このため、撮影方向を移動させるためのタイムラグが少なく、操作性も良い。

【0008】

しかし、後者の操作方式では、出来るだけ早く、撮影方向を移動先まで移動させるために、単純にパルスレートを変化させていくと、撮影方向の移動方向によっては、2つのパルスモータのうち、一方のモータに付与するパルスレートが、共振周波数の領域に入ってしまう場合があり、撮影方向の移動時に大きな騒音の発生を招く。

【0009】

このような撮影方向の移動時に発生する騒音を抑制する技術として、ステッピングモータの駆動力を伝達する中間ギアにフリクション部材を挿入して、ギアの振動を防止することにより、撮影方向の移動時における中間ギアの振動による共振に起因した騒音を抑制する騒音対策技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

【0010】

このような技術に関する先行技術文献としては、以下のようなものがある。

【0011】

【特許文献1】

特開平10-9367号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、撮影方向の移動時に発生する共振は、ギアに起因して発生するものよりも、モータ自身に起因して発生するものの方が大きいため、上述した騒音対策技術のように、ギアに起因して発生する共振を抑制する方策だけでは、撮影方向の移動時に発生する共振の発生、すなわち騒音の発生を十分に抑制することができない。

【0013】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる技術を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明は、撮像装置本体に対する撮像手段の相対角度を、第1の方向に変化させる第1の駆動手段と、第2の方向に変化させる第2の駆動手段とを有する撮像装置であって、前記第1と第2の駆動手段の駆動を制御する制御手段と、前記相対角度の変化によって撮影方向を指定量だけ変更させる指示を行う指示手段と、前記指示手段による指示に基づいて、前

記第1の駆動手段に対する第1の駆動量と第1の駆動速度制御値とを設定するとともに、前記第2の駆動手段に対する第2の駆動量と第2の駆動速度制御値とを設定する設定手段とを備え、前記設定手段は、1)前記第2の駆動量よりも前記第1の駆動量の方が小さく、かつ2)前記第1の駆動速度制御値が前記撮像装置の機構的な共振領域内の値である、という共振条件が満足される場合には、前記第1の駆動速度制御値を前記共振領域外の再設定速度制御値に再設定し、前記共振条件が満足される場合には、前記制御手段が、前記第2の駆動手段を前記第2の駆動速度制御値に基づいて駆動させるとともに、前記第1の駆動手段を前記再設定速度制御値に基づいて駆動させ、前記第2の駆動手段による前記第2の駆動量分の駆動期間内に、前記第1の駆動手段による前記第1の駆動量分の駆動が行われるように制御することを特徴とする。

【0015】

また、請求項2の発明は、前記制御手段が、前記共振条件が満足される場合には、前記第2の駆動手段を前記第2の駆動速度制御値に基づいて駆動させるとともに、前記第1の駆動手段を前記再設定速度制御値に基づいて駆動させ、前記第1の駆動手段による前記第1の駆動量分の駆動が完了した後に、前記第2の駆動手段による前記第2の駆動量分の駆動が完了するように制御することを特徴とする。

【0016】

また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載の撮像装置であって、前記制御手段は、前記共振条件が満足されない場合には、前記第1の駆動手段を前記第1の駆動速度制御値に基づいて駆動させるとともに、前記第2の駆動手段を前記第2の駆動速度制御値に基づいて駆動させ、前記第1の駆動手段による前記第1の駆動量分の駆動、および前記第2の駆動手段による前記第2の駆動量分の駆動における駆動開始と駆動完了とが略同時となるように制御することを特徴とする。

【0017】

また、請求項4の発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の撮像装置であって、前記設定手段が、前記共振条件が満足される場合には、前記再設定速

度制御値として、前記共振領域の最大値を超える値を再設定することを特徴とする。

【0018】

また、請求項5の発明は、請求項1から請求項4のいずれかに記載の撮像装置であって、前記第1と第2の駆動手段が、第1と第2のパルスモータであることを特徴とする。

【0019】

また、請求項6の発明は、請求項5に記載の撮像装置であって、前記第1と第2の駆動速度制御値が、前記第1と第2のパルスモータにそれぞれ付与する第1と第2のパルスレートであることを特徴とする。

【0020】

また、請求項7の発明は、撮像装置本体に対する撮像手段の相対角度を、第1の方向に変化させる第1の駆動手段と、第2の方向に変化させる第2の駆動手段とを有する撮像装置であって、前記第1と第2の駆動手段の駆動を制御する制御手段と、前記相対角度の変化によって撮影方向を指定量だけ変更させる指示を行う指示手段とを備え、前記制御手段が、前記撮影方向を前記指定量だけ変更させる際に、前記第1と第2の駆動手段の駆動開始から特定の時点まで、前記第1と第2の駆動手段とを、それぞれ、前記撮像装置の機構的な共振領域外の値である第1と第2の駆動速度制御値に基づいて駆動させ、前記特定の時点以降であって前記撮影方向が前記指定量だけ変更されるまでは、前記第1と第2の駆動手段のうち一方が停止状態となるように制御することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0022】

<監視カメラシステムの概要>

図1は、本発明の実施形態に係る撮像装置の一例にあたる監視カメラシステム1の概要を示す図である。

【0023】

監視カメラシステム 1 は、監視カメラ 10 と、監視カメラ 10 をコントロールするためのコントロール装置 20 とを備えて構成される。

【0024】

監視カメラ 10 は、主に、ハウジング部 11 と、略半球状の部分と略半円筒状の部分とが組み合わさったような透明カバー 12 と、透明カバー 12 に覆われた内部に設けられたカメラユニット部 50 とを備えて構成される。

【0025】

カメラユニット部 50 は、被写体に係る画像データを取得するための撮像手段として機能する撮像ユニット部 60 と、撮像ユニット部 60 の撮影方向（撮影レンズの光軸方向）を変更するための駆動機構（以下、「首振り機構」）40 とを有する。

【0026】

なお、撮像ユニット部 60 は、ハウジング部 11 のうちカメラユニット部 50 が設けられている面 11a に対して垂直な方向 ST を撮影方向としている状態が、正面を向いた状態となっている。そして、ここでは、首振り機構 40 によって、方向（正面方向）ST を基準として、撮像ユニット部 60 の撮影方向を変更させることができる。なお、首振り機構 40 の具体的な構造などについては後述する。

【0027】

また、ハウジング部 11 は、撮像ユニット部 60 の駆動、通信、撮像ユニット部 60 で取得された画像データを取込んで処理を行う各種処理ブロックを備えている。なお、以下では、ハウジング部 11 など、壁などに固定される部分を監視カメラ本体とも称する。

【0028】

監視カメラ 10 と、コントロール装置 20 とは、LAN ケーブルやその他無線などの通信回線 30 を通じて接続されている。

【0029】

コントロール装置 20 は、一般的なパソコンなどで構成され、キーボードやマウスを備えた操作部 22、モニタ 21、および制御部（いわゆるパソコン本体）

23を備えて構成される。制御部23は、監視カメラ10で取り込まれた画像データを記憶するハードディスク、および監視カメラ10との各種データ通信や監視カメラ10の駆動を制御する中央制御装置を内蔵している。

【0030】

ここでは、モニタ21に、撮像ユニット部60の撮影方向を変更するための操作画面が表示され、ユーザーが操作部22を種々操作することによって、撮影方向を任意の量だけ変更させる指示をすることができる。つまり、操作部22が、監視カメラ本体に対する撮像ユニット部60の相対角度の変化によって撮影方向を指定量だけ変更させる指示を行う手段として機能する。なお、撮影方向を変更するための操作画面については後程説明する。

【0031】

<監視カメラの首振り機構>

図2は、監視カメラ10の首振り機構40を説明するための図である。ここでは、撮像ユニット部60が、地面に対して垂直な軸（以下、「パン回動軸」） Pp の回りを回動する動作（以下、「パン動作」）と、地面に対して水平な軸（以下、「チルト回動軸」） Tp の回りを回動する動作（以下、「チルト動作」）とを行う。つまり、ここでは、首振り機構40は、カメラユニット部50をパン動作させるための駆動機構（以下、「パン駆動機構」）とチルト動作させるための駆動機構（以下、「チルト駆動機構」）とを備えて構成される。

【0032】

つまり、パン駆動機構が、ハウジング部11を含む監視カメラ本体に対する撮像ユニット部60の相対角度を、パン回動軸回りの第1の方向（以下、「パン方向」）に変化させる手段（「第1の駆動手段」とも称する）として機能する。また、チルト駆動機構が、監視カメラ本体に対する撮像ユニット部60の相対角度を、チルト回動軸回りの第2の方向（以下、「チルト方向」）に変化させる手段（「第2の駆動手段」とも称する）として機能する。

【0033】

以下、首振り機構40の詳細について、図2を参照しつつ説明する。

【0034】

カメラユニット部 50 は、略円筒状の円筒部 54 と略球体状の球体部 52 とが結合した形状をしている。

【0035】

球体部 52 の内部には、撮像ユニット部 60 と撮像ユニット部 60 に対して一体的に結合されたチルト大ギア 74 とが設けられている。さらに、球体部 52 は、前方にスリット状の開口部 53 を有し、撮像ユニット部 60 の撮影レンズ 61 に被写体からの光束が” けられ” を生じることなく入射されるようになっている。

【0036】

また、円筒部 54 の内部には、パルスモータによって構成されるチルトモータ 70 が設けられており、チルトモータ 70 の駆動力が、ピニオンギア 71 からギア 72, 73 を介してチルト大ギア 74 に伝達される。そして、チルト大ギア 74 の回転により、チルト回転軸 Tp を中心として、撮像ユニット部 60 が回転し、撮影方向を上下方向に変更させることができる。

【0037】

また、パルスモータによって構成されるパンモータ 41 が、ハウジング部 11 に固設される台板 77 に設置されており、パンモータ 41 の駆動力が、ピニオンギア 42 からギア 43, 44 を介して、円筒部 54 の上面に設けられたギア 51 に伝達される。また、ギア 51 は、カメラユニット部 50 に対して一体的に結合されており、ギア 51 の回転によって、パン回転軸 Pp を中心として、カメラユニット部 50 そのものが回転する。

【0038】

このように、撮影方向を変更するために、パルスモータによって構成されるパンモータ 41 とチルトモータ 70 とを用い、パルスモータに与える総パルス数で撮影方向の変更を簡単に制御することができる。

【0039】

図 3 は、首振り機構 40 の駆動に係る機能構成を示すブロック図である。

【0040】

ハウジング部 11 内には、図 3 に示すように、コントロール装置 20 からの制

御信号を受けて、首振り機構 40 の駆動を統括制御する制御マイコン 13 が設けられている。また、ハウジング部 11 内には、パンモータ 41 の駆動を制御するためのパンモータドライバ 14 と、チルトモータ 70 の駆動を制御するためのチルトモータドライバ 15 とが設けられている。

【0041】

ここでは、制御マイコン 13 から、パンモータドライバ 14 およびチルトモータドライバ 15 にシリアル交信によってコマンドを送信することにより、パン動作およびチルト動作のそれぞれを独立して制御することができる。つまり、制御マイコン 13 が、首振り機構 40 のパン駆動機構とチルト駆動機構の駆動を制御する手段として機能する。

【0042】

そして、ここでは、制御マイコン 13 の制御下で、パンモータ 41、チルトモータ 70 にそれぞれ付与するパルスレート（それぞれ「第 1、および第 2 のパルスレート」とも称する）、および総パルス数を自由に設定・調整することによって、パンモータ 41 およびチルトモータ 70 の駆動を制御することができる。すなわち、撮影方向の変更を簡単かつ確実に制御することができる。

【0043】

また、ここでは、制御マイコン 13 が、操作部 22 による指示に基づいて、首振り機構 40 のパン駆動機構に対する駆動量（以下、「パン駆動量（第 1 の駆動量）」）とパルスレート（以下、「パンーパルスレート」）とを設定するとともに、チルト駆動機構に対する駆動量（以下、「チルト駆動量（第 2 の駆動量）」）とパルスレート（以下、「チルトーパルスレート」）とを設定する手段としても機能する。

【0044】

なお、パルスレートは、モータ 41、70 の駆動速度を制御する値（以下、「駆動速度制御値」）となる。よって、以下では、パンーパルスレートをパン駆動速度制御値（第 1 の駆動速度制御値）とも称し、チルトーパルスレートをチルト駆動速度制御値（第 2 の駆動速度制御値）とも称する。

【0045】

<撮影方向を変更するための操作>

図4は、撮像ユニット部60の撮影方向を変更するための操作画面DSを示す図である。

【0046】

操作画面DSには、撮影方向を移動させることができる範囲を示す枠（カメラ移動範囲枠）25が表示される。撮影方向は、カメラ移動範囲枠25内に示される方向であれば、任意に移動させることができる。

【0047】

カメラ移動範囲枠25の横方向は、正面方向STを基準（原点O）とした場合における、撮影方向のパン動作方向（パン方向）における角度（以下、「パン角度」）を示している。また、カメラ移動範囲枠25の縦方向は、正面方向STを基準（原点O）とした場合における、撮影方向のチルト動作方向（チルト方向）における角度（以下、「チルト角度」）を示している。よって、ここでは、撮影方向が地面に対して水平な面上にある場合は、チルト角度が 0° となり、撮影方向がハウジング部11が取り付けられる壁面と地面の両方に垂直な面上にある場合は、パン角度が 0° となる。

【0048】

ここでは、例えば、図4に示すように、正面方向STを基準として、撮影方向を、パン方向に $+70^{\circ} \sim -70^{\circ}$ の範囲内で変更することができ、チルト方向に $+20^{\circ} \sim -70^{\circ}$ の範囲内で変更することができる。

【0049】

図4では、現在の撮影方向が、角度 P_0 に対応する方向となっている。ここで、操作部22のキーボードやマウスなどを操作することによって、次に撮影方向を移動させたい角度（移動先）を、カーソルCRで指定し、実行ボタン（ここでは、キーボードのリターンキーやマウスのクリックボタン）を押下することにより、撮影方向を指定された角度（移動先）まで移動させることができる。つまり、ユーザーの指定した角度まで撮影方向が移動する。

【0050】

<撮影方向を変更する制御方法>

図5は、撮影方向の移動角度を例示する図である。図5では、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで移動させる場合における撮影方向の移動角度を示しており、角度 P_0 を原点として示している。また、図5では、横軸がパン方向への移動角度を示しており、縦軸がチルト方向への移動角度を示している。また、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで移動させる場合におけるパン方向への移動角度を角度 θ_p （単位は、「度」）、チルト方向への移動角度を角度 θ_t （単位は、「度」）として示している。

【0051】

また、図6は、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで移動させる場合における撮影方向の移動角度をパンモータ41、チルトモータ70に与えるパルス数で変換して示した図である。図6では、横軸がパンモータ41に与えるパルス数を示しており、縦軸がチルトモータ70に与えるパルス数を示している。また、図6では、図5と同様に、角度 P_0 に対応する点を原点としており、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで移動させる場合に必要のパンモータ41に付与する総パルス数（以下、「パンーパルス数」）をパルス数 P_t 、チルトモータ70に付与する総パルス数（以下、「チルトーパルス数」）をパルス数 T_t として示している。

【0052】

ここで、パン動作における減速比を η_P （ここでは、 $\eta_P > 1$ ）、パンモータ41のステップ角度（1パルスで回転する角度）を θ_{SP} とすると、パン動作に必要なパンーパルス数 P_t は下式（1）で表される。

【0053】

$$P_t = \theta_p \cdot \eta_P / \theta_{SP} \cdots (1)$$

【0054】

また、チルト動作における減速比を η_T （ここでは、 $\eta_T > 1$ ）、チルトモータ70のステップ角度（1パルスで回転する角度）を θ_{ST} とすると、チルト動作に必要なチルトーパルス数 T_t は下式（2）で表される。

【0055】

$$T_t = \theta_t \cdot \eta_T / \theta_{ST} \cdots (2)$$

【0056】

以下、本実施形態では、パンモータ 41 およびチルトモータ 70 のステップ角度が同じ ($\theta_S = \theta_{SP} = \theta_{ST}$) であるものとして説明する。

【0057】

ここで、パンモータ 41 にパルスレート (1 秒間に与えるパルス数、以下単位を「pps」と略す) P_i を与えた場合、パン動作に要する時間は、 P_t / P_i (秒) となる。

【0058】

また、ここで、パンモータ 41 とチルトモータ 70 とをそれぞれ一定速度で同時に駆動を開始させて、同時に駆動を完了させる場合には、チルトモータ 70 に与えるべきパルスレート T_i は、 $P_i \cdot (T_t / P_t)$ (pps) となる。

【0059】

図 7 は、パンモータ 41 やチルトモータ 70 として用いられるパルスモータに与えるパルスレートと、騒音レベルとの関係を例示する図である。図 7 では、横軸がパルスレートを示し、縦軸が騒音レベルを示している。

【0060】

一般に、パルスモータでは、パルスレートの増大に伴い、騒音レベルが増大する傾向にあるが、特に、図 7 でハッチングを付したパルスレート $P_{VL} \sim P_{VU}$ の範囲 (以下、「共振領域」) B_C では、パルスモータ自体や、パルスモータと監視カメラ 10 の装置自体との間で共振を起こして、騒音レベルが大きくなる。

【0061】

したがって、騒音レベルが許容される限界レベル (以下、「騒音許容限界レベル」) が騒音レベル S_C 以下である場合には、パルスレートの使用可能な領域が、共振領域 B_C よりも遅い側のパルスレート ($0 \sim P_{VL}$) の領域と、速い側のパルスレート ($P_{VU} \sim P_H$) の領域からなる 2 つの領域となる。なお、ここでは、図 7 に示すように、パルスレート P_{VL} 、 P_{VU} 、 P_H では、騒音レベルが騒音許容限界レベル S_C となっており、パルスレート P_H が、騒音レベルが許容される最大のパルスレート (以下、「許容最大パルスレート」) となる。

【0062】

図 8 は、パンモータ 41 およびチルトモータ 70 に与えるパルスレートの組合

せと共振との関係を例示する図である。図8では、横軸がパンモータ41に与えるパルスレート P_i (pps) を、縦軸がチルトモータ70に与えるパルスレート T_i (pps) を示している。また、図8では、両モータ41, 70に与えるパルスレートの合成ベクトル、すなわち両モータ41, 70の駆動速度のベクトル（以下、「駆動速度ベクトル」） $V_1 \sim V_4$ も併せて示している。さらに、図8でハッチングを付した領域 a_1 は、パンモータ41が共振を起こして、騒音許容限界レベル S_C を超える騒音を発生させる駆動速度ベクトルの領域を示し、領域 a_2 は、チルトモータ70が共振を起こして、騒音許容限界レベル S_C を超える騒音を発生させる駆動速度ベクトルの領域を示している。

【0063】

図8に示すように、駆動速度ベクトル V_1 は、両モータ41, 70をともに許容最大パルスレート P_H で同時に駆動する場合の駆動速度ベクトルを示している。駆動速度ベクトル V_2 は、チルトモータ70が許容最大パルスレート P_H で駆動し、かつパンモータ41が共振領域 B_C 内のパルスレート P_{VM} で駆動する場合の駆動速度ベクトルを示している。

【0064】

駆動速度ベクトル V_2 については、モータ41, 70のうち、低速で駆動するパンモータ41が共振を起こす領域 a_1 にあるため、駆動速度ベクトル V_2 で駆動させると、騒音許容限界レベル S_C を超える騒音を発生させてしまう。

【0065】

そこで、本実施形態に係る監視カメラシステム1では、このような場合は、例えば、駆動開始から所定時間が経過するまでは、パンモータ41に付与されるパルスレートが共振領域 B_C から外れるように制御する。

【0066】

具体的には、駆動開始から所定時間が経過するまで、パンモータ41に付与されるパルスレートが共振領域 B_C を超える最小のパルスレート P_{VU} となるように制御して、パン方向への駆動をチルト方向への駆動よりも早く完了させ、パン方向への駆動が完了した後は、チルト方向への駆動のみを持続し、撮影方向の変更を完了させる。つまり、駆動開始から所定時間が経過するまでは、駆動速度ベク

トル V_2 を、パンモータ41が共振を起こす領域 a_1 から外れるように、駆動速度ベクトル V_3 に変更するように制御することで、共振の発生、すなわち騒音許容限界レベル S_C を超える騒音の発生を回避する。

【0067】

以下、共振の発生（ここでは、騒音許容限界レベル S_C を超える騒音の発生）を回避するための処理（以下、「共振回避処理」とも称する）の制御方法について説明する。

【0068】

図9は、低速側のパンモータ41に付与するパルスレートが共振周波数にある場合のモータ制御方法を説明するための図である。

【0069】

図9では、図6と同様に、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで移動させる場合における撮影方向の移動角度を、モータ41、70に与えるパルス数に変換して示した図である。なお、図9では、図6と同様に、角度 P_0 に対応する点を原点として示しており、撮影方向の角度 $P_1 \sim P_3$ に対応する点も示している。また、図9では、横軸が、パンモータ41に付与するパルス数、縦軸が、チルトモータ70に付与するパルス数を示している。さらに、図9には、図6と同様に、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで移動させる場合に必要なパンモータ41に与えるパンパルス数 P_t 、チルトモータ70に与えるチルトパルス数 T_t を示している。

【0070】

また、図9では、パンパルス数とチルトパルス数が積算されていく様子を表す軌跡（以下、「パルス積算軌跡」） W_2 、 W_3 、 W_4 を示している。

【0071】

ここでは、撮影方向を角度 P_0 から角度 P_1 まで変更するとき、撮影方向の変更開始から変更終了まで、駆動速度ベクトルが図8に示す駆動速度ベクトル V_2 となるようにモータ41、70を駆動させると、パルス積算軌跡が軌跡 W_2 となり、駆動速度ベクトル V_2 と同様な方向を向く。

【0072】

ここで、上述したように、駆動速度ベクトル V_2 でモータ41, 70を駆動させる際は、共振に起因した騒音が発生してしまう。そこで、共振の発生を避けるため、まず、撮影方向の変更に必要なパンーパルス数の付与が完了するまで、駆動速度ベクトルが図8に示す駆動速度ベクトル V_3 となるようにモータ41, 70の駆動を制御し、撮影方向の変更に必要なパンーパルス数の付与が完了した後は、撮影方向の変更に必要なチルトーパルス数の付与が完了するまで、チルトモータ70に対してパルスの付与が行われる。

【0073】

つまり、まず、撮影方向の角度を角度 P_0 から角度 P_2 まで変更し、その後、撮影方向の角度を角度 P_2 から角度 P_1 まで変更することによって、撮影方向の角度を角度 P_0 から角度 P_1 まで変更する。このとき、パルス積算軌跡が軌跡 W_3 となり、撮影方向の角度を角度 P_0 から角度 P_2 まで変更する際のパルス積算軌跡は、駆動速度ベクトル V_3 と同様な方向を向く。

【0074】

換言すれば、駆動速度ベクトル V_2 と比較して、駆動速度ベクトル V_3 に設定した方が、パンモータ41に付与するパルスレートが大きい（速い）ため、撮影角度が角度 P_2 に達した時点で、パン方向への駆動が先に目標角度まで到達しているため、パンモータ41による駆動を停止する。その後、チルトモータ70のみが回転して、撮影角度が角度 P_2 から角度 P_1 に達した時点で、チルトモータ70の駆動を停止する。

【0075】

すなわち、例えば、チルト駆動量よりもパン駆動量の方が小さく、かつパンモータ41のパン駆動速度制御値（ここでは、パンーパルスレート）が監視カメラ10の機構的な共振領域内の値であるという条件（以下、「共振条件」とも称する）が満足される場合には、制御マイコン13の制御下で、チルト駆動速度制御値に基づいたパルスを付与することでチルトモータ70を駆動させるとともに、再設定されたパン駆動速度制御値に基づいたパルスを付与することでパンモータ41を駆動させる。このとき、パンモータ41によるパン駆動量分の駆動が完了した後に、チルトモータ70によるチルト駆動量分の駆動が完了するように制御

される。

【0076】

さらに、換言すれば、パンモータ41とチルトモータ70の駆動開始から、パンモータ41とチルトモータ70のうち的一方（ここでは、パンモータ41）による指定量分（ここでは、パン駆動量分）の駆動が完了する特定の時点まで、制御マイコン13の制御下で、それぞれ、監視カメラ10の機構的な共振領域外の値であるパン駆動速度制御値とチルト駆動速度制御値に基づいたパルスを付与することで、パンモータ41とチルトモータ70とを駆動させる。そして、特定の時点以降であって撮影方向が指定量だけ変更されるまでは、パンモータ41とチルトモータ70のうち的一方（ここでは、パンモータ41）が停止状態となるように制御される。

【0077】

このように、ここでは、撮影方向を、一旦、角度 P_0 から角度 P_2 まで変更し、その後、角度 P_2 から角度 P_1 まで変更する。よって、直接、角度 P_0 から角度 P_1 まで変更する場合と比べて、撮影方向が移動する軌跡は長くなる。しかし、撮影方向を、角度 P_0 から角度 P_2 を経由して角度 P_1 まで変更する場合も、角度 P_0 から角度 P_1 まで直接変更する場合も、ともに、チルトモータ70に対して、許容最大パルスレート P_H で、同回数のチルトパルスが付与されるため、目標角度まで到達するまでに要する所要時間は同じになる。つまり、この例では、チルトモータ70の駆動時間が、方向変更の全体を律速しているため、チルトモータ70の駆動時間内であれば、パンモータ41の駆動条件を変更しても、全体的な所要時間は変わらない。

【0078】

以上では、低速側のパルスモータのパルスレートが共振領域にある場合は、共振に起因する騒音を抑制するために、低速側のパルスモータのパルスレートを共振領域を超える高速側にシフトしたが、例えば、パルスレートを共振領域を下回る低速側にシフトすることも考えられる。

【0079】

具体的には、図8に示すように、例えば、駆動開始から所定時間が経過するま

では、パンモータ 41 に付与されるパルスレートが共振領域 B_C から外れるように、駆動速度ベクトル V_2 を駆動速度ベクトル V_3 に変更する代わりに、駆動速度ベクトル V_2 を駆動速度ベクトル V_4 に変更することも可能である。この場合は、パンモータ 41 にはパルスレート P_{VL} が付与されるため、パンモータ 41 は共振を起こさない。

【0080】

図 9 では、駆動速度ベクトルを V_4 に設定された場合のパルス積算軌跡 W_4 を示している。ここでは、駆動速度ベクトル V_4 に設定された場合には、駆動速度ベクトル V_2 に設定された場合よりも、パンモータ 41 のパルスレートが小さい（遅い）ため、撮影方向が角度 P_3 に達した時点で、チルト方向への駆動が先に目標角度まで到達し、チルトモータ 70 の駆動を停止する。その後、パンモータ 41 のみが回転して、撮影方向が角度 P_3 から角度 P_1 に達した時点で、パンモータ 41 の駆動を停止する。

【0081】

このように、ここでは、撮影方向を、一旦、角度 P_0 から角度 P_3 まで変更し、その後、角度 P_3 から角度 P_1 まで変更した場合は、直接、角度 P_0 から角度 P_1 まで変更する場合と比べて、撮影方向が移動する軌跡は長くなる。そして、撮影方向を、角度 P_0 から角度 P_3 を経由して角度 P_1 まで変更する場合は、角度 P_0 から角度 P_1 まで直接変更する場合よりも、角度 P_3 から角度 P_1 まで変更するのに要する時間だけ余計に時間を要してしまう。

【0082】

つまり、撮影方向を変更する際に、低速側のパルスモータに付与するパルスレートが共振領域内にある場合は、低速側のパルスモータに付与するパルスレートを共振領域を避けるように、低速側にシフトすると、高速側にシフトする際と比較して、撮影方向の変更に必要な時間が長くなってしまう。その結果、ユーザーが撮影方向の変更を指示してから撮影方向の変更が完了するまでの時間、すなわちタイムラグが大きくなってしまい、違和感を感じやすい操作性の悪い状態となる。

【0083】

したがって、本実施形態に係る監視カメラシステム 1 では、上述したように、低速側のパルスモータに付与するパルスレートが共振領域内にある場合は、低速側のパルスモータに付与するパルスレートを共振領域を避けるように、高速側にシフトするような制御方法を採用している。

【0084】

一方、低速側のパルスモータが共振領域内にない場合は、低速側のパルスモータに付与するパルスレートを再設定しない。つまり、例えば、チルト駆動量よりもパン駆動量の方が小さく、かつパン駆動速度制御値が監視カメラ 10 の機構的な共振領域外の値であるという共振条件が満足されない所定の場合には、制御マイコン 13 の制御下で、再設定されていないパン駆動速度制御値に基づいたパルスが付与することで、パンモータ 41 が駆動されるとともに、チルト駆動速度制御値に基づいたパルスが付与することで、チルトモータ 70 が駆動される。そして、このとき、パンモータ 41 によるパン駆動量分の駆動、およびチルトモータ 70 によるチルト駆動量分の駆動における駆動開始と駆動完了とがそれぞれ略同時となるように制御される。このような制御とすることで、共振が発生しない状況において、カメラの撮影方向をより高速で変更させることができる。

【0085】

<撮影方向の変更動作フロー>

図 10 から図 12 は、撮影方向の変更動作フローを示すフローチャートを示している。この動作フローは、コントロール装置 20 と、監視カメラ 10 内の制御マイコン 13 とが協働した制御によって、実行される。

【0086】

ここでは、図 4 に示す操作画面 DS 上で、ユーザーが次の撮影方向（撮影方向の移動先）を指定すると、制御部 23 を介して、図 3 に示す制御マイコン 13 が、パン動作、およびチルト動作の回動角度、すなわち回動方向、回動量、総パルス数を取得・算出することができる。そして、制御マイコン 13 が、図 10 から図 12 に示す撮影方向の変更動作フローを実行することで、モータドライバ 14, 15 を介したモータ 41, 70 の回動制御により、撮影方向の変更を行う。

【0087】

なお、ここでは、例えば、ユーザーによる操作部 22 の操作により、別途、撮影方向を高速で変更する高速モードや、低速で変更する低速モードなどを設定することにより、各モータ 41, 70 のうち、高速で回転する方に付与されるパルスレート、すなわち駆動速度を指定することができる。この低速モードや高速モードで設定可能なパルスモータの駆動速度、すなわちパルスレートは、共振領域から外れた値となるように設定されている。

【0088】

以下、図 10 から図 12 に示す撮影方向の変更動作フローについて説明する。

【0089】

ステップ S1 では、ユーザーによって指示された撮影方向の移動先が移動可能な範囲内にあるか否かを判別する。ここでは、例えば、ユーザーが、図 4 に示す操作画面 DS 上で、カメラ移動範囲枠 2.5 内にカーソル CR を設定して、移動させたい先（移動先）の撮影方向を指定した場合には、移動先が移動可能な範囲内にあるものとして、ステップ S2 に進む。一方、移動先が移動可能な範囲内にならない場合には、本動作フローを終了し、ユーザーによる次の移動先の指定が行われるまで待機する。

【0090】

ステップ S2 では、パン動作とチルト動作の速度を設定するための設定ルーチン呼び出して、図 11 に示すパン・チルト速度設定動作フローを実行する。

【0091】

図 11 のステップ S2.1 では、パン駆動量が、チルト駆動量よりも大きいかなかを判別する。ここでは、パン駆動量がチルト駆動量よりも大きい場合は、ステップ S2.2 に進み、パン駆動量がチルト駆動量以下である場合は、ステップ S2.5 に進む。

【0092】

まず、ステップ S2.1 からステップ S2.2 に進んだ場合について説明する。

【0093】

ステップ S2.2 では、駆動量が大きな方であるパン動作の回転速度（パン駆動速度）を設定し、ステップ S2.3 に進む。ここでは、パンモータ 41 に付与する

パルスレートを、ユーザーによって指定された駆動速度に相当するパルスレートに設定する。

【0094】

ステップS23では、下式(3)にしたがって、チルト方向への回動速度(チルト駆動速度)、すなわちチルトモータ70に付与するパルスレートを設定し、ステップS24に進む。

【0095】

チルト駆動速度 = パン駆動速度 \times (チルト駆動量 / パン駆動量) \cdots (3)

【0096】

ステップS24では、図12に示す共振回避処理フローを実施することで、ステップS23で設定したパルスレートが、共振領域内にある場合には、上述した共振回避処理を行う。

【0097】

図12に示すステップS31では、ステップS23で設定したパルスレート(駆動速度)が共振領域内にあるか否かを判別する。ここでは、パルスレート(駆動速度)が共振領域内にある場合は、ステップS32に進み、共振領域内にはない場合は、共振回避処理フロー、およびパン・チルト速度設定動作フローを終了し、ステップS3に進む。

【0098】

ステップS32では、ステップS23で設定したパルスレート(駆動速度)が共振領域から外れるように高速側のパルスレート(駆動速度)に再設定され、共振回避処理フロー、およびパン・チルト速度設定動作フローを終了し、ステップS3に進む。ここでは、例えば、パルスレートを図7に示す P_{VU} に置き換える。

【0099】

つまり、パン駆動量よりもチルト駆動量の方が小さく、さらに、チルト動作のパルスレートが共振領域内の値である場合、制御マイコン13が、チルト駆動速度制御値を共振領域外の値に再設定する。具体的には、チルトーパルスレートを共振領域の最大値を超える値 P_{VU} に再設定する。

【0100】

次に、ステップS21からステップS25に進んだ場合について説明する。

【0101】

ステップS25では、駆動量が大きき方であるチルト動作の回転速度（チルト駆動速度）を設定し、ステップS26に進む。ここでは、チルトモータ70に付与するパルスレートを、ユーザーによって指定された駆動速度に相当するパルスレートに設定する。

【0102】

ステップS26では、下式（4）にしたがって、パン方向への回転速度（パン駆動速度）、すなわちパンモータ41に付与するパルスレートを設定し、ステップS27に進む。

【0103】

パン駆動速度＝チルト駆動速度×（パン駆動量／チルト駆動量）・・・（4）。

【0104】

ステップS27では、ステップS24と同様に、図12に示す共振回避処理フローを実施することで、ステップS26で設定したパルスレートが、共振領域内にある場合には、上述した共振回避処理を行う。

【0105】

図12に示すステップS31では、ステップS26で設定したパルスレート（駆動速度）が共振領域内にあるか否かを判別する。ここでは、パルスレート（駆動速度）が共振領域内にある場合は、ステップS32に進み、共振領域内にない場合は、共振回避処理フロー、およびパン・チルト速度設定動作フローを終了し、ステップS3に進む。

【0106】

ステップS32では、ステップS26で設定したパルスレート（駆動速度）が共振領域から外れるように高速側のパルスレート（駆動速度）に再設定され、共振回避処理フロー、およびパン・チルト速度設定動作フローを終了し、ステップS3に進む。ここでは、例えば、パルスレートを図7に示す P_{VU} に置き換える。

【0107】

つまり、チルト駆動量よりもパン駆動量の方が小さく、さらに、パンーパルス

レートが監視カメラ10の機構的な共振領域内の値である共振条件が満足される場合には、制御マイコン13が、パン動作の駆動速度制御値（パンーパルスレート）を共振領域外の値（再設定速度制御値）に再設定する。具体的には、パンーパルスレートを監視カメラ10の機構的な共振領域の最大値を超える値 P_{VU} に再設定する。

【0108】

ステップS3では、パン動作、およびチルト動作の動作エラーを検出するためのタイマ（エラータイマ）を設定して、開始させる。ここでは、撮影方向を目標角度まで移動させるのに要する時間（移動所要時間）を、各駆動量、各パルスレートから算出し、例えば、移動所要時間の2倍の時間をエラー時間とし、駆動開始からエラー時間が経過するまでのカウントを開始させる。

【0109】

ステップS4では、パン動作、およびチルト動作に対する各パルスレートおよび各総パルス数を指定して、各モータ41、70の駆動を開始させるコマンドを各モータドライバ14、15に送信し、各モータ41、70の駆動を開始させ、ステップS5に進む。

【0110】

ステップS5では、各モータ41、70の駆動が完了したか否かを判別する。ここでは、制御マイコン13が、各モータドライバ14、15から、指定したパルス数の駆動が完了したことを示す信号（以下、「駆動完了信号」）が返信されてくるのを待ち、制御マイコン13が駆動完了信号を受信していなければ、ステップS6に進み、駆動完了信号を受信すれば、撮影方向の変更動作フローを終了する。

【0111】

ステップS6では、エラータイマがオーバーしたか否かを判別する。ここでは、エラータイマの開始からエラー時間が経過したか否かを判別し、エラー時間が経過していなければ、エラータイマがオーバーしていないものとみなして、ステップS5に戻る。一方、エラー時間が経過していれば、エラータイマがオーバーしたものとみなして、ステップS7に進む。

【0112】

ステップS7では、エラー処理を行い、撮影方向の変更動作フローを終了する。なお、ここで、エラー処理とは、ユーザーによる撮影方向の指示に拘わらず、撮影方向を正面方向に戻し、次回の撮影方向が指示されるのを待機する状態、いわゆる、初期状態に戻す処理である。つまり、ここでは、制御マイコン13が、駆動完了信号が送信されてくるのを待ち、駆動完了信号を受信するよりも先に、エラータイマがオーバーとなれば、撮影方向の変更動作に異状が発生したものと判断して、エラー処理を行うのである。

【0113】

以上のように、本実施形態に係る監視カメラシステム1では、例えば、撮影方向を指定量だけ変更する際、チルト駆動量よりもパン駆動量の方が小さく、かつパンーパルスレートが、監視カメラ10の機構的な共振領域内にある場合には、パンーパルスレートを共振領域外の値（ここでは、共振領域の最大値を超える値 P_{VU} ）に再設定する。そして、チルトーパルスレートに基づいたパルスが付与されることで、チルトモータ70が駆動させるとともに、再設定されたパンーパルスレートに基づいたパルスが付与されることで、パンモータ41が駆動される。このとき、パンモータ41によるパン駆動量分の駆動が完了した後に、チルトモータ70によるチルト駆動量分の駆動が完了する。その結果、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【0114】

換言すれば、撮影方向を変更する際、パンモータ41とチルトモータ70の駆動開始から、一方のモータ（ここでは、パンモータ41）の駆動が完了する特定の時点までは、パンモータ41とチルトモータ70にそれぞれ付与されるパルスレートが、共振領域外の値となるようにして、パンモータ41とチルトモータ70とを駆動させる。そして、一方のモータの駆動が完了する特定の時点以降であって、指定量分の撮影方向の変更が完了するまで、パンモータ41とチルトモータ70のうち一方（ここでは、パンモータ41）を停止させるように制御する。その結果、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【0115】

<変形例>

以上、この発明の実施形態について説明したが、この発明は上記説明した内容のものに限定されるものではない。

【0116】

◎例えば、上述した実施形態では、撮影方向を変更する首振り機構40にパルスモータを用いたが、これに限られるものではなく、例えば、トラス式アクチュエータなど、他の駆動手段を用いても良い。なお、トラス式アクチュエータとしては、例えば、特開2001-54289号公報に示されているものがあり、以下、そのトラス式アクチュエータを含む首振り機構40A、および共振領域などについて説明する。

【0117】

図13は、トラス式アクチュエータを使用した首振り機構40Aを説明するための図である。

【0118】

図13に示すように、首振り機構40Aでは、2個のトラス式アクチュエータ100、101が用いられており、一方はパン動作用であり、他方はチルト動作用である。チルト動作用のトラス式アクチュエータ100は、チルトロータ126とチルトロータ126を回動自在に支持するチルトステータ122とを備え、パン動作用のトラス式アクチュエータ101は、パンロータ136とパンロータ136を回動自在に支持するパンステータ132を備えて構成される。トラス式アクチュエータ100、101の構成は、図14で示すが、チルト動作用およびパン動作用ともに同じ構成のものが使用されている。

【0119】

撮像ユニット部60は、図2で示す撮像ユニット部60と同じものである。撮像ユニット部60とチルトロータ126は、支柱62で結合されているので、チルトロータ126の回動により、撮像ユニット部60は、T軸（チルト回動軸）の回りを回動する。また、チルトステータ122は、チルトロータ126が固定される他端側が、パンロータ136に対して固定されている。したがって、パン

ロータ 136 の回転にともない、撮像ユニット部 60 とチルト動作のトラス式アクチュエータ 100 とが一体となって、P 軸（パン回転軸）の回りを回転する。また、パンステータ 132 は、監視カメラ 10 のハウジング部 11 などに固定されている。

【0120】

図 14 は、トラス式アクチュエータ 100 の構成と動作原理を示す図である。なお、上述したようにトラス式アクチュエータ 100、101 は同様な構成、動作原理となっているため、ここでは、チルト動作のトラス式アクチュエータ 100 を例にとって説明する。図 14 (a) は、トラス式アクチュエータ 100 の断面図であり、さらに、図 14 (b) は、図 14 (a) に示すトラス式アクチュエータ 100 を線分 C-C で切った断面図を示している。

【0121】

トラス式アクチュエータ 100 は、第 1 および第 2 圧電素子（変位素子）82、83、チップ部材（被変位部材）84、ベース部材 85、ロータ（被駆動部材）86、加圧ばね（第 1 の加圧部材）87、剛球 94、および、圧接ばね（第 2 の加圧部材）89' を備えて構成される。

【0122】

駆動ユニット 120 は、第 1 および第 2 圧電素子 82、83、チップ部材 84、およびベース部材 85 で構成される。圧接部材 130 は、剛球 94 および圧接ばね 89' で構成される。チップ部材 84 とロータ 86（ここでは、チルトロータ 126）とが当接する部分のロータ回転軸 86a に対して軸対称な位置に、剛球 94 とロータ 86 とが当接する部分があり、剛球 94 は基台 92 に対しロータ 86 の径方向に移動可能に保持されている。

【0123】

剛球 94 は、ロータ 86 に対して圧接ばね 89' により圧接されている。圧接ばね 89' は、例えば、圧縮コイルばねであり、一端が基台 92 に当接し、他端が剛球 94 に当接している。剛球 94 および圧接ばね 89' は、ロータ 86 に圧接する方向を規制するため、その周囲が規制部材 95 によって囲まれており、一方向に荷重がかかるように設定されている。

【0124】

チップ部材 84 がロータ 86 を圧接する力と、剛球 94 がロータ 86 を圧接する力とは略均衡し、ロータ 86 のロータ回転軸 86a および軸受部分に対して一方向の荷重が働かないように圧接ばね 89' の付勢力が設定される。また、剛球 94 とロータ 86 との間に生じる摩擦力は、アクチュエータの駆動力の抵抗となるため、できるだけ低くする方が好ましい。

【0125】

剛球 94 の材料としては、摩擦に強い材料が好ましく、ステンレス、あるいは S U J 2 (高炭素クロム軸受鋼鋼材) などのボールベアリングに用いられる剛球を使用することが好ましい。剛球 94 は、球体であるため、ロータ 86 と転がり接触をし、摩擦係数が小さく設定されている。このように、回転可能な剛球 94 が、圧接ばね 89' によってロータ 86 に圧接されているため、ロータ 86 の回転運動を妨げることなく剛球 94 をロータ 86 に圧接させることができ、ロータ回転軸 86a に対する負荷を軽減することができる。

【0126】

次に、アクチュエータによるロータ 86 の回転原理について説明する。第 1 および第 2 圧電素子 82, 83 に対してそれぞれ所定の位相差を有する駆動信号を印加することにより、各圧電素子 82, 83 が異なった位相で駆動され、各圧電素子 82, 83 の交点に設けられたチップ部材 84 が所定の楕円軌道 (円軌道を含む) を描くように駆動される。

【0127】

そして、チップ部材 84 が所定の楕円軌道を描くように駆動されている間、一定の区間でチップ部材 84 がロータ 86 の内側の面 (内周面) に接触し、チップ部材 84 とロータ 86 の内周面との間に作用する摩擦力により、ロータ 86 が所定方向に回転される。また、駆動信号の位相のずれ方向を逆にすることによりチップ部材 84 の駆動を示す楕円軌道の方向が逆転し、ロータ 86 の回転を逆転させることができる。

【0128】

ここで、ロータ 86 の回転速度を変化させる方法としては色々あるが、本変形

例では駆動信号を与える時間と休止の時間の比率（以下、「デューティ比」）を変化させる間欠駆動の方法を採用しているものとする。なお、ここでは、デューティ比が、撮影方向のパンおよびチルト方向への駆動速度を制御する値（駆動速度制御値）となる。

【0129】

図15は、トラス式アクチュエータに与える駆動信号のデューティ比と騒音との関係を例示する模式図である。図15では、横軸をデューティ比として示しており、単位として、百分率（%）を用いて表している。ここで、デューティ比が100%である状態とは、休止なしに駆動信号が出されている状態であり、このとき、ロータ86の回転速度（駆動速度）が最高速度となる。また、デューティ比が50%の状態とは、駆動信号の出ている、すなわちロータ86に駆動力が伝達されている時間が50%である状態である。よって、デューティ比の数値が小さくなるほど、駆動信号の出ている時間が短くなり、ロータ86の回転速度が遅くなる。

【0130】

つまり、図15では、縦軸が騒音レベルを示しており、横軸が間欠駆動の比率（デューティ比）を示している。すなわち、図15は、間欠駆動の比率と騒音レベルとの関係を示している。

【0131】

図15に示すように、デューティ比 = a （%）付近の騒音レベルを示す曲線のピークは、間欠運動の間隔が、人の可聴帯域のピークと一致するところであり、デューティ比 = a （%）から離れるにつれて騒音レベルは減少する傾向にある。また、デューティ比 = b （%）付近に示す騒音レベルを示す曲線のピークは、ロータ86を含む回転機構が持つ固有の振動周波数に起因して、周辺の部材（監視カメラ10の設けられる各部材）と共振することによって発現するものである。

【0132】

ここで、上述した実施形態と同様に騒音許容限界レベルを S_C とすると、図15に示すデューティ比が L （%）よりも大きく U （%）未満の範囲（以下、「騒音発生領域」）内では、騒音レベルが騒音許容限界レベル S_C を超えるため、騒

音発生領域を外して、デューティ比を設定するように設計しなければならない。

【0133】

このように、パルスモータに限らず、他のアクチュエータを使用する場合においても、アクチュエータ自体、または、アクチュエータと機器との間で共振を起こして、騒音が大きくなる領域（共振領域）が存在する。そして、このような共振領域を挟んだ領域でデューティ比を設定しつつ、アクチュエータを使用する場合があり得る。このような場合は、上記実施形態と同様に、低速側のアクチュエータのデューティ比が、共振領域内にあるときには、低速側のアクチュエータのデューティ比を、共振領域の上限の値を超える値に再設定する共振回避処理を行うことで、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0134】

◎また、上述した実施形態では、撮影方向を変更する際に、パン動作とチルト動作とを同時に開始させたが、これに限られるものではなく、低速側のパルスモータの駆動速度を共振を起こさせないように、高速側にシフトした場合は、低速側のパルスモータの駆動時間が、高速側のパルスモータの駆動時間よりも短くなるため、例えば、高速側のパルスモータの駆動が開始した後に、低速側のパルスモータの駆動を開始するようにして、低速側のパルスモータの駆動を、高速側のパルスモータの駆動時間内に終了するようにしても良い。

【0135】

つまり、例えば、チルト駆動量よりもパン駆動量の方が小さく、かつパンーパルスレート（パン駆動速度制御値）が監視カメラ10の機構的な共振領域内の値である共振条件が満足される場合には、パンーパルスレートを共振領域外の値（再設定速度制御値）に再設定し、チルトモータ70によるチルト駆動量分の駆動期間内に、パンモータ41によるチルト駆動量分の駆動が行われるように制御されるようにすれば良い。このような構成としても、撮影方向を変更するために要する時間が長くなることなく、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【0136】

しかし、例えば、パンーパルスレートを共振領域外の値に再設定した場合に、

上述した実施形態のように、パンモータ 41 とチルトモータ 70 との駆動を同時に開始することなく、チルトモータ 70 の駆動中に、パンモータ 41 の駆動を開始、終了させるとすれば、パンモータ 41 の駆動開始・終了時刻の決定処理に、ある程度煩雑な計算が必要となる。よって、パンモータ 41 とチルトモータ 70 とを単に略同時に駆動開始させ、途中で、パンモータ 41 の駆動を完了させる方が、容易に、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【0137】

◎また、上述した実施形態では、パンとチルトの 2 方向に撮影方向を変更可能としていたが、これに限られるものではなく、例えば、2 以上の駆動手段で種々の方向に撮影方向を変更可能とするものでも良い。

【0138】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 と第 2 の駆動手段によって、撮像装置本体に対する撮像手段の相対角度を変化させて撮影方向を指定量だけ変更する際、第 2 の駆動手段の第 2 の駆動量よりも第 1 の駆動手段の第 1 の駆動量の方が小さく、かつ第 1 の駆動手段の第 1 の駆動速度制御値が撮像装置の機構的な共振領域内の値であるという条件を満足する場合には、第 1 の駆動速度制御値を共振領域外の値に再設定し、第 2 の駆動手段による駆動期間内に、第 1 の駆動手段を第 1 の駆動量分だけ駆動させるため、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【0139】

また、請求項 2 に記載の発明によれば、第 2 の駆動手段の第 2 の駆動量よりも第 1 の駆動手段の第 1 の駆動量の方が小さく、かつ第 1 の駆動手段の第 1 の駆動速度制御値が撮像装置の機構的な共振領域内の値であるという条件を満足する場合には、第 2 の駆動速度制御値に基づいて第 2 の駆動手段を駆動させるとともに、再設定された駆動速度制御値に基づいて第 1 の駆動手段を駆動させ、第 1 の駆動手段による第 1 の駆動量分の駆動が完了した後に、第 2 の駆動手段による第 2 の駆動量分の駆動が完了するため、容易に、共振による騒音を抑制しつつ、カメ

ラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【0140】

また、請求項3に記載の発明によれば、第2の駆動手段の第2の駆動量よりも第1の駆動手段の第1の駆動量の方が小さく、かつ第1の駆動手段の第1の駆動速度制御値が撮像装置の機構的な共振領域内の値であるという条件が満足されない場合には、第2の駆動速度制御値に基づいて第2の駆動手段を駆動させるとともに、第1の駆動速度制御値に基づいて第1の駆動手段を駆動させ、第1の駆動手段による第1の駆動量分の駆動、および第2の駆動手段による第2の駆動量分の駆動における駆動開始と駆動完了とがそれぞれ略同時となるため、共振が発生しない状況において、カメラの撮影方向をより高速で変更させることができる。

【0141】

また、請求項4に記載の発明によれば、第2の駆動手段の第2の駆動量よりも第1の駆動手段の第1の駆動量の方が小さく、かつ第1の駆動手段の第1の駆動速度制御値が撮像装置の機構的な共振領域内の値であるという条件が満足される場合には、第1の駆動速度制御値を共振領域の最大値を超える値に再設定するため、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向をより高速で変更させることができる。

【0142】

また、請求項5に記載の発明によれば、撮影方向を変更する駆動手段として、パルスモータを用いるため、撮影方向の変更を簡単に制御することができる。

【0143】

また、請求項6に記載の発明によれば、駆動速度制御値をパルスモータに付与するパルスレートとすることで、撮影方向の変更を簡単かつ確実に制御することができる。

【0144】

また、請求項7に記載の発明によれば、第1と第2の駆動手段によって、撮像装置本体に対する撮像手段の相対角度を変化させて撮影方向を指定量だけ変更する際、第1と第2の駆動手段の駆動開始から特定の時点までは、第1と第2の駆動手段の駆動速度制御値が、撮像装置の機構的な共振領域外の値となるようにし

て、第1と第2の駆動手段を駆動させ、特定の時点以降であって指定された撮影方向の変更が完了するまでは、第1と第2の駆動手段のうち一方が停止状態となるように制御するため、共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る監視カメラシステムの概要を示す図である。

【図2】

監視カメラの首振り機構を説明するための図である。

【図3】

首振り機構の駆動に係る機能構成を示すブロック図である。

【図4】

撮影方向を変更するための操作画面を示す図である。

【図5】

撮影方向の移動角度を示す図である。

【図6】

撮影方向の移動角度をモータに与えるパルス数で変換して示した図である。

【図7】

モータに与えるパルスレートと騒音レベルとの関係を示す図である。

【図8】

パンおよびチルトモータに与えるパルスレートの組合せと共振との関係を示す図である。

【図9】

低速側のモータのパルスレートが共振領域にかかる場合のモータ制御法を説明するための図である。

【図10】

撮影方向の変更動作フローを示すフローチャートである。

【図11】

撮影方向の変更動作フローを示すフローチャートである。

【図 12】

撮影方向の変更動作フローを示すフローチャートである。

【図 13】

トラス式アクチュエータを使用した首振り機構を説明するための図である。

【図 14】

トラス式アクチュエータの構成を示す図である。

【図 15】

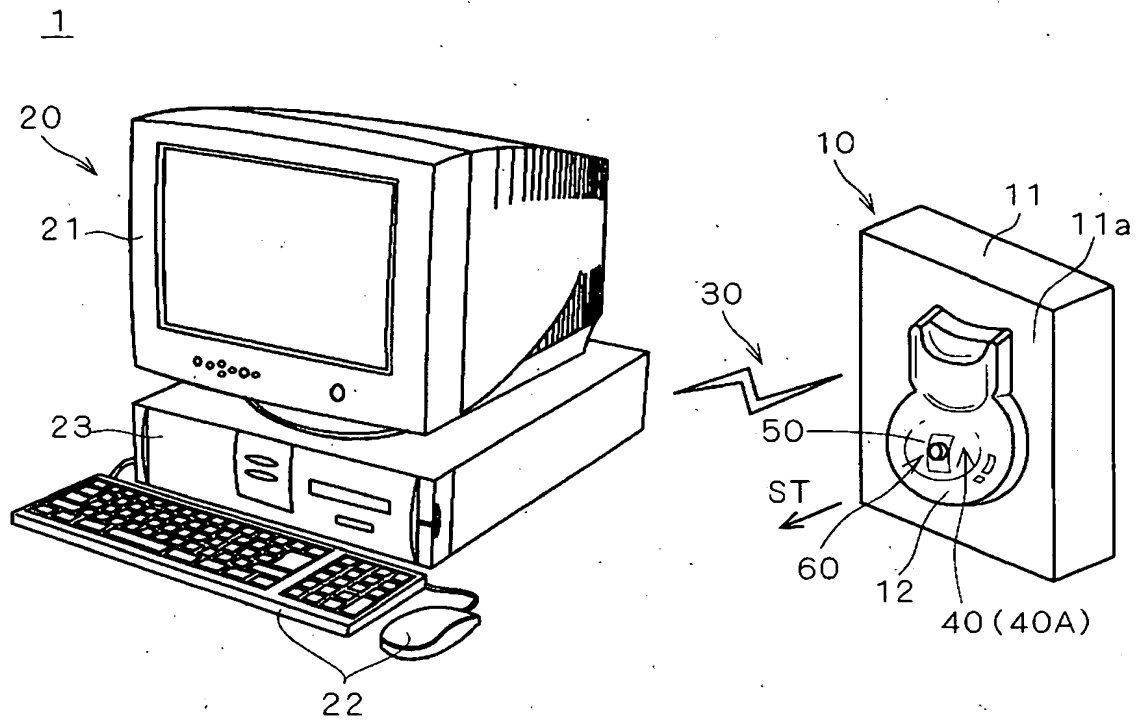
トラス式アクチュエータに与える駆動信号のデューティ比と騒音との関係を示す図である。

【符号の説明】

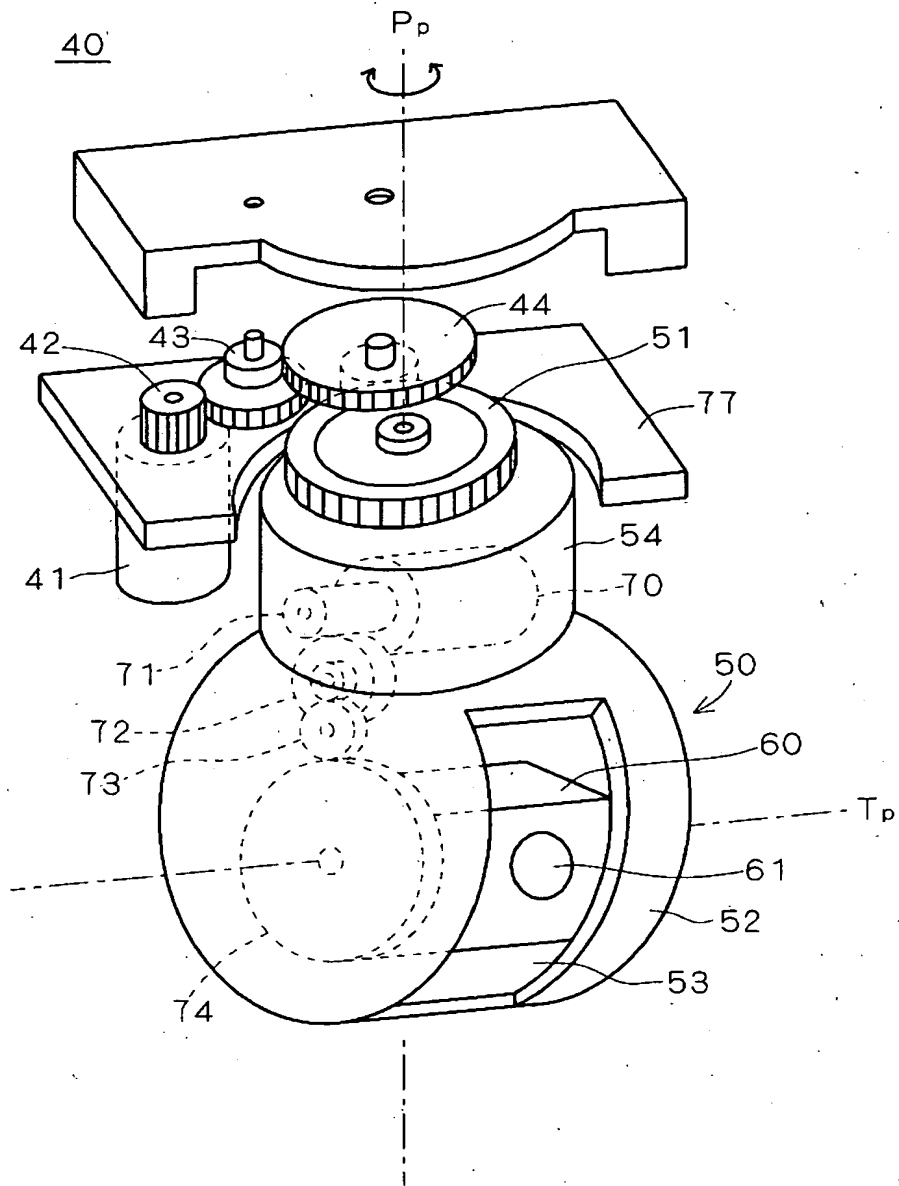
- 1 監視カメラシステム
- 10 監視カメラ
- 13 制御マイコン
- 20 コントロール部
- 22 操作部
- 40, 40A 首振り機構
- 41 パンモータ
- 70 チルトモータ
- 100, 101 トラス式アクチュエータ

【書類名】 図面

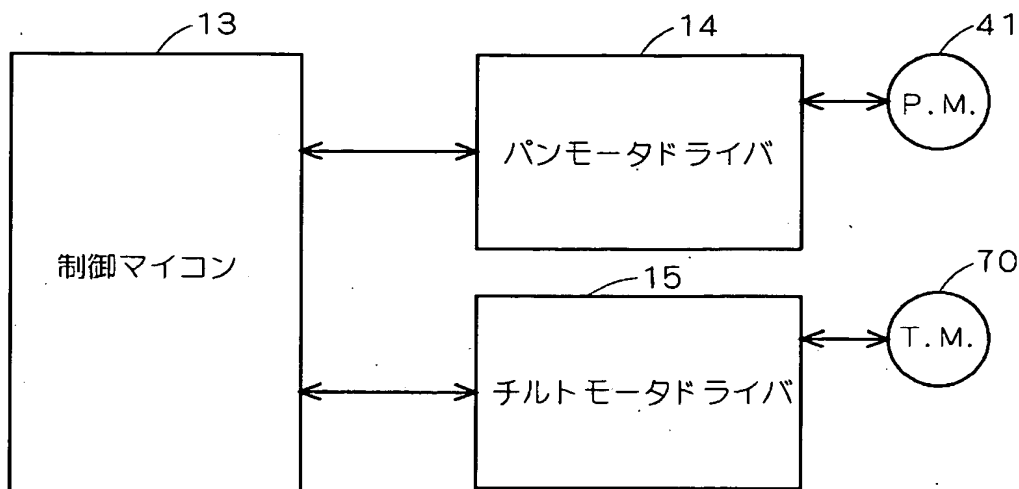
【図 1】



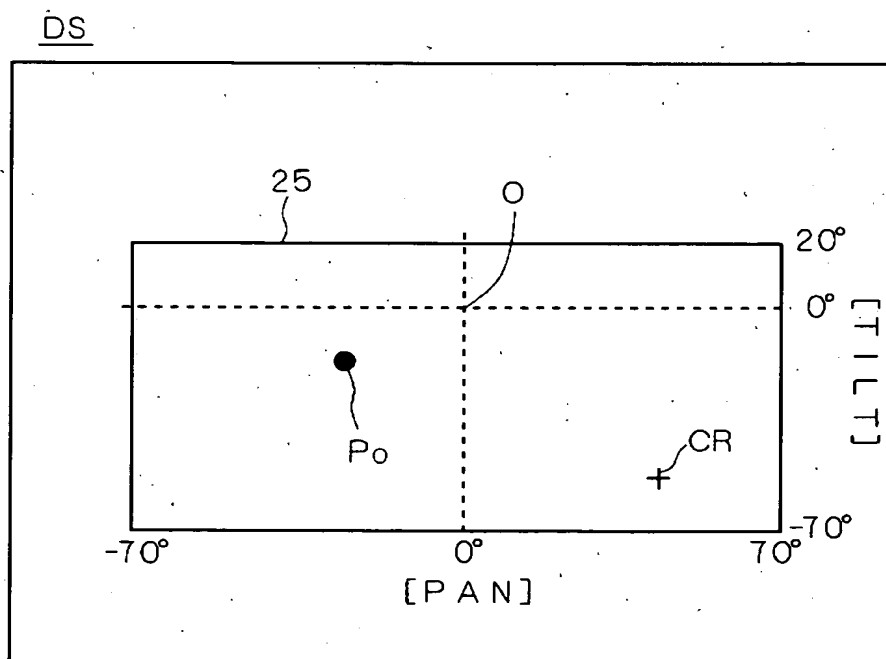
【図 2】



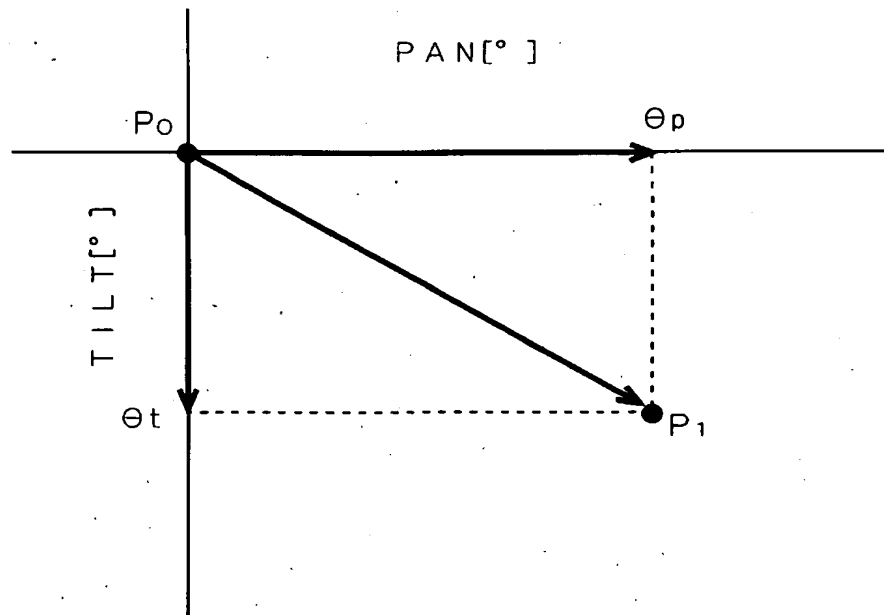
【図 3】



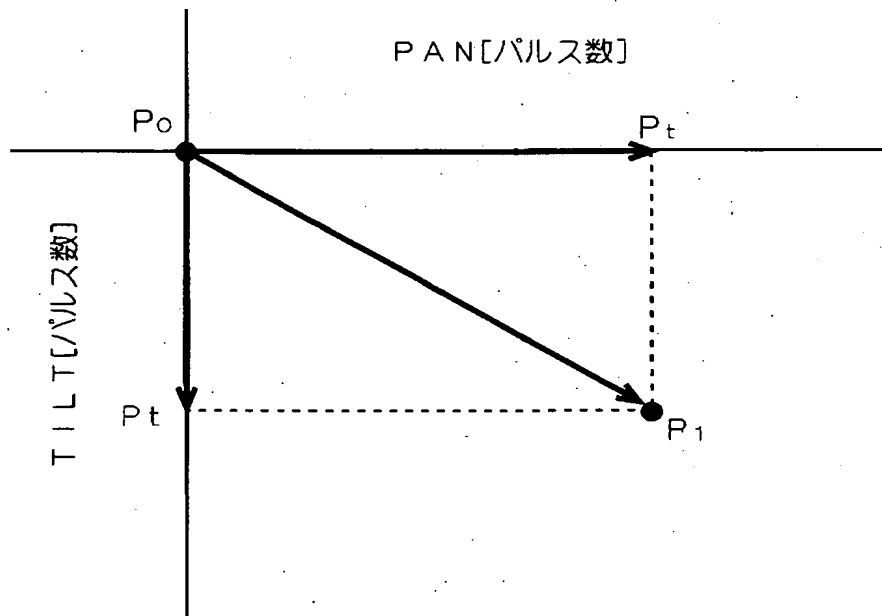
【図 4】



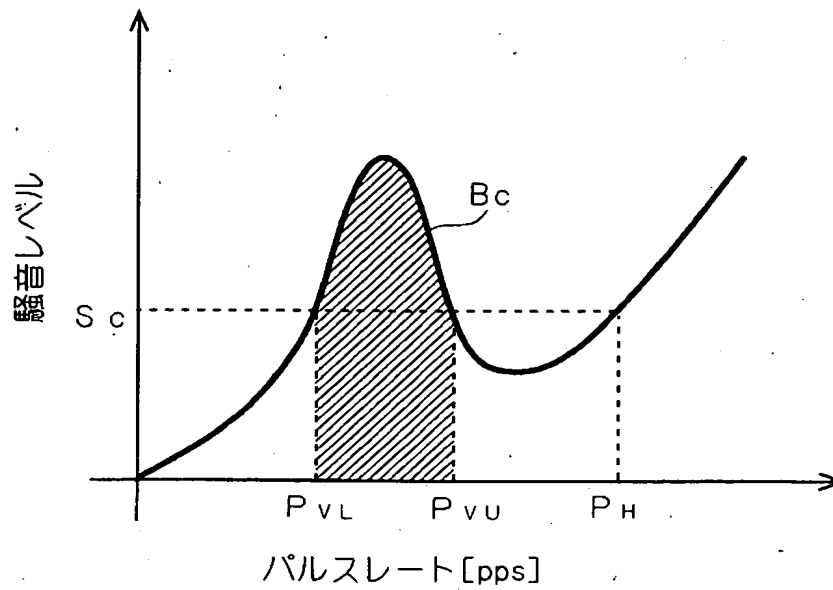
【図 5】



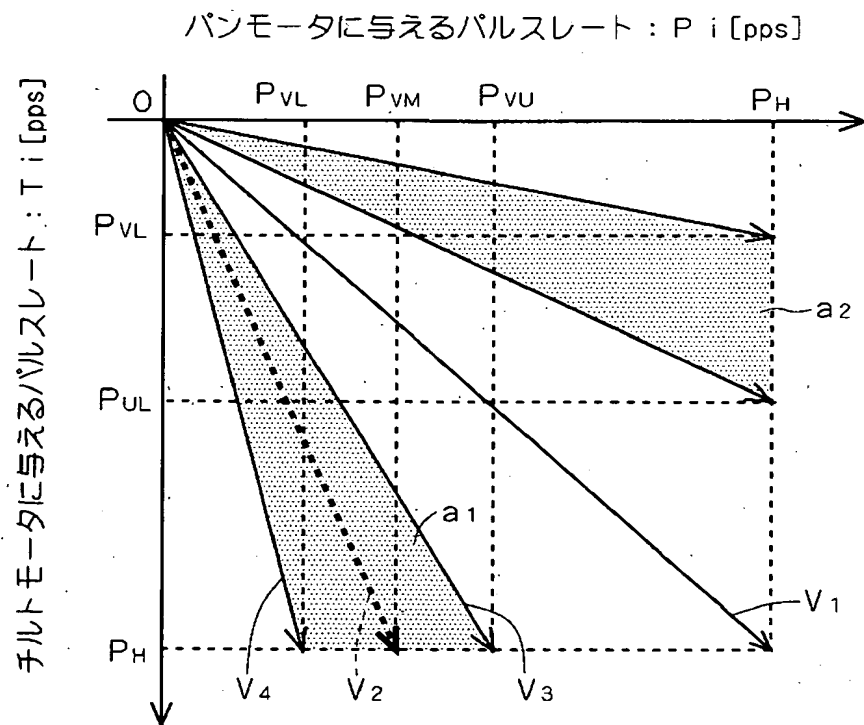
【図 6】



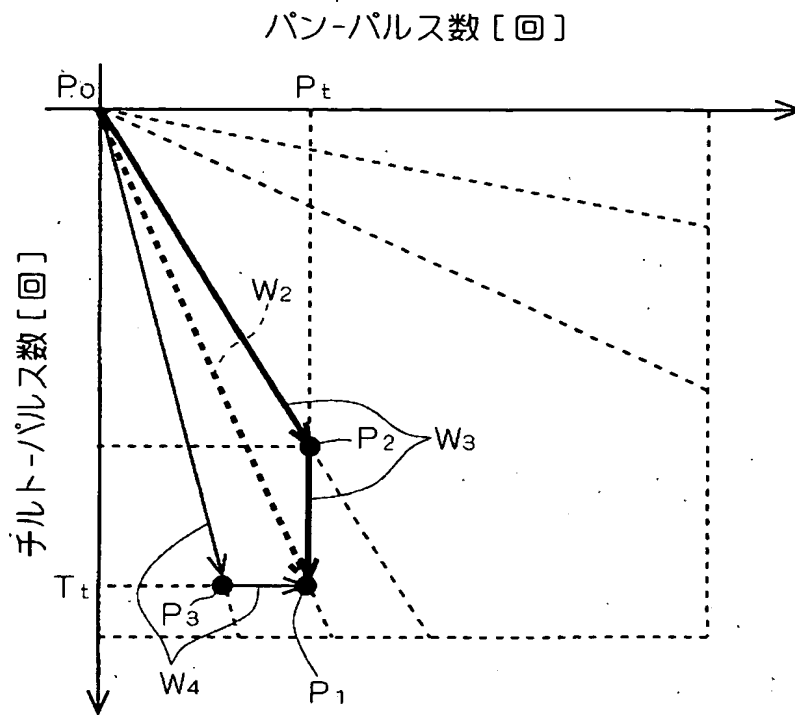
【圖 7】



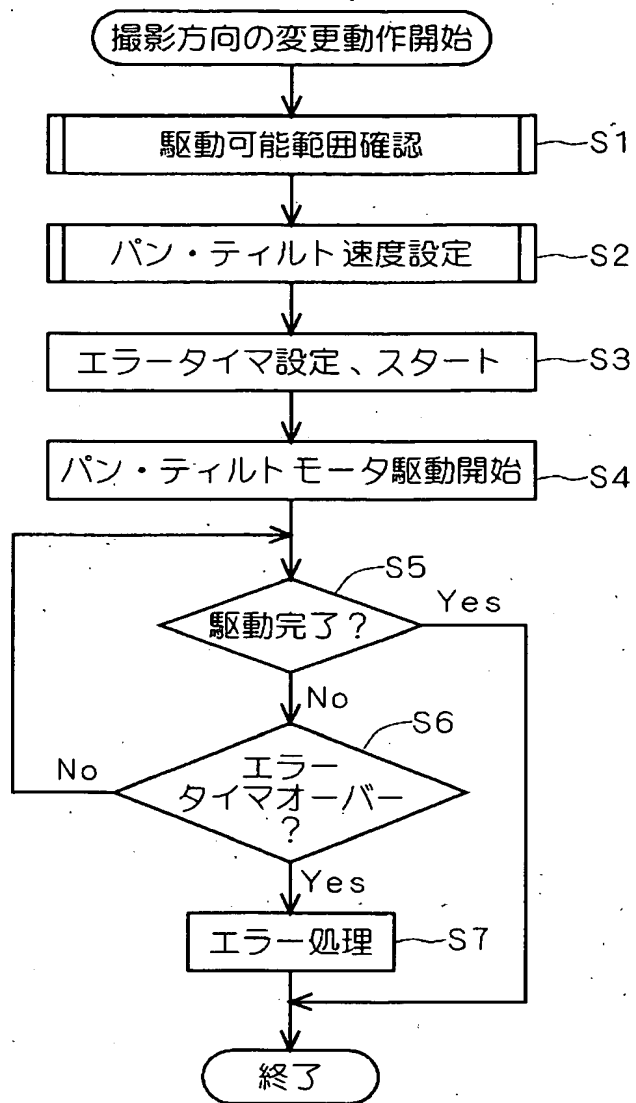
【図 8】



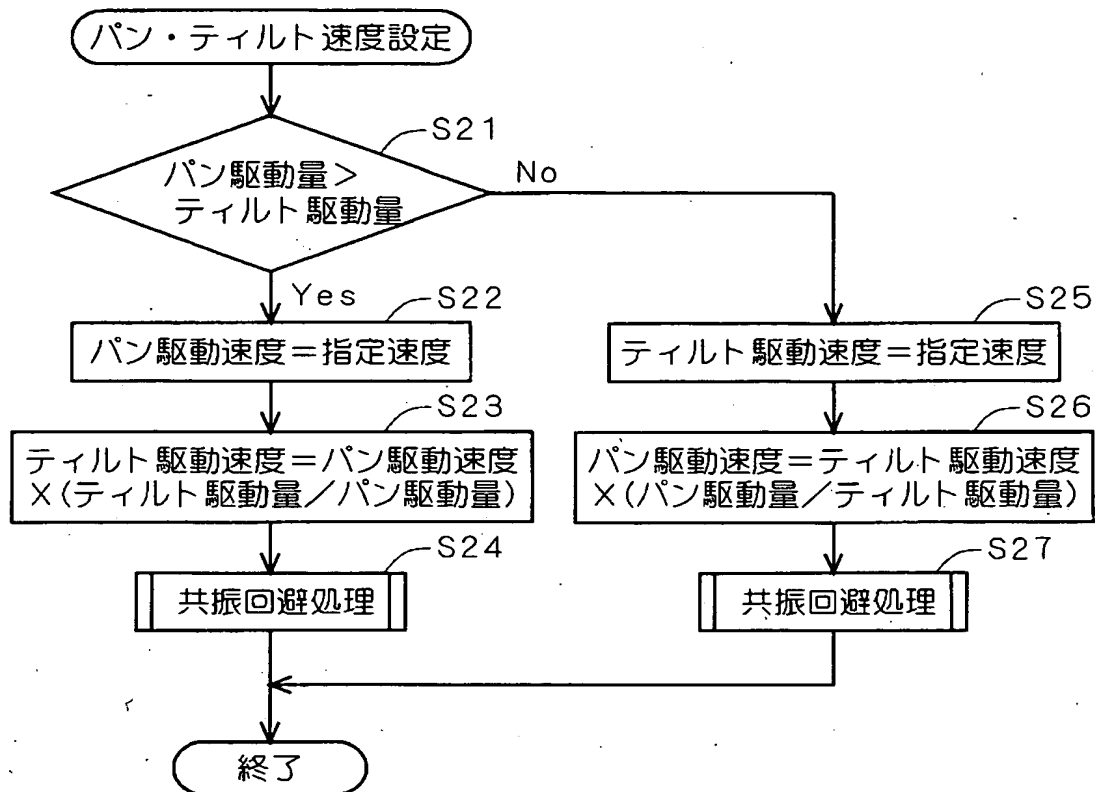
【図 9】



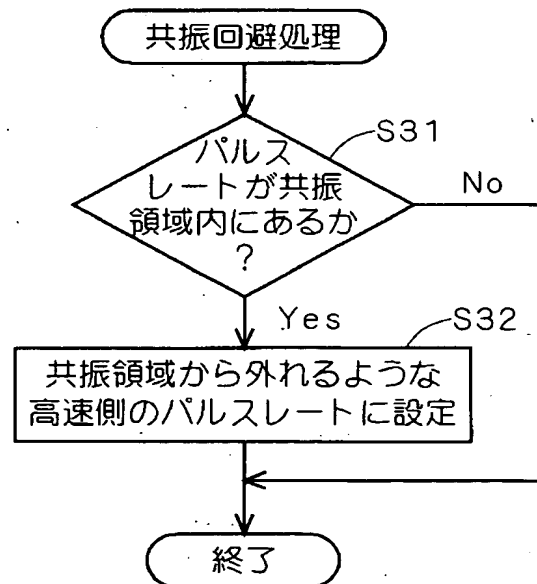
【図10】



【図 11】

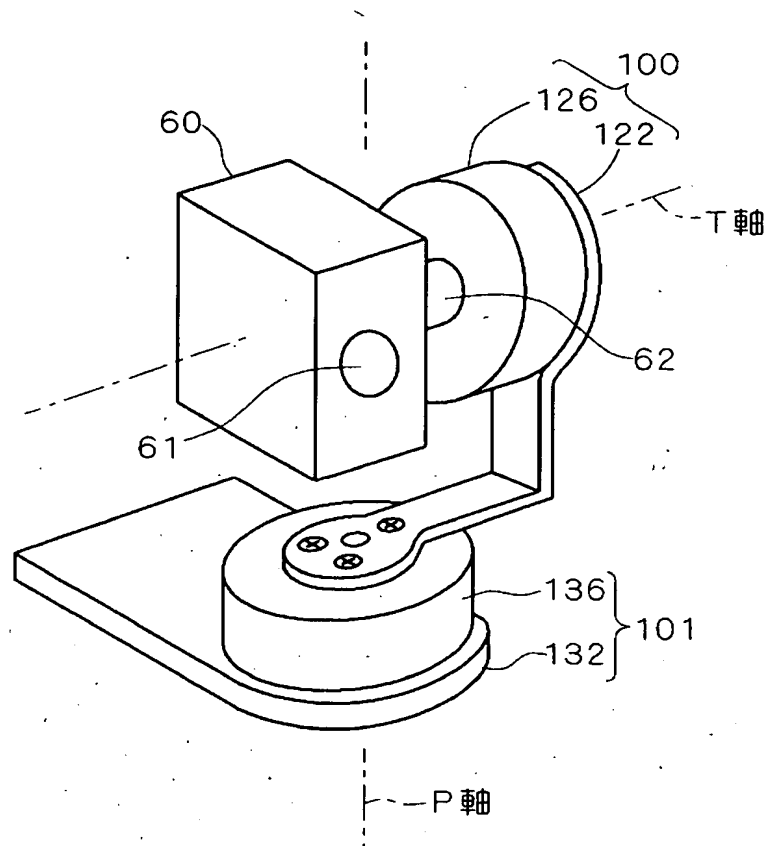


【図 12】

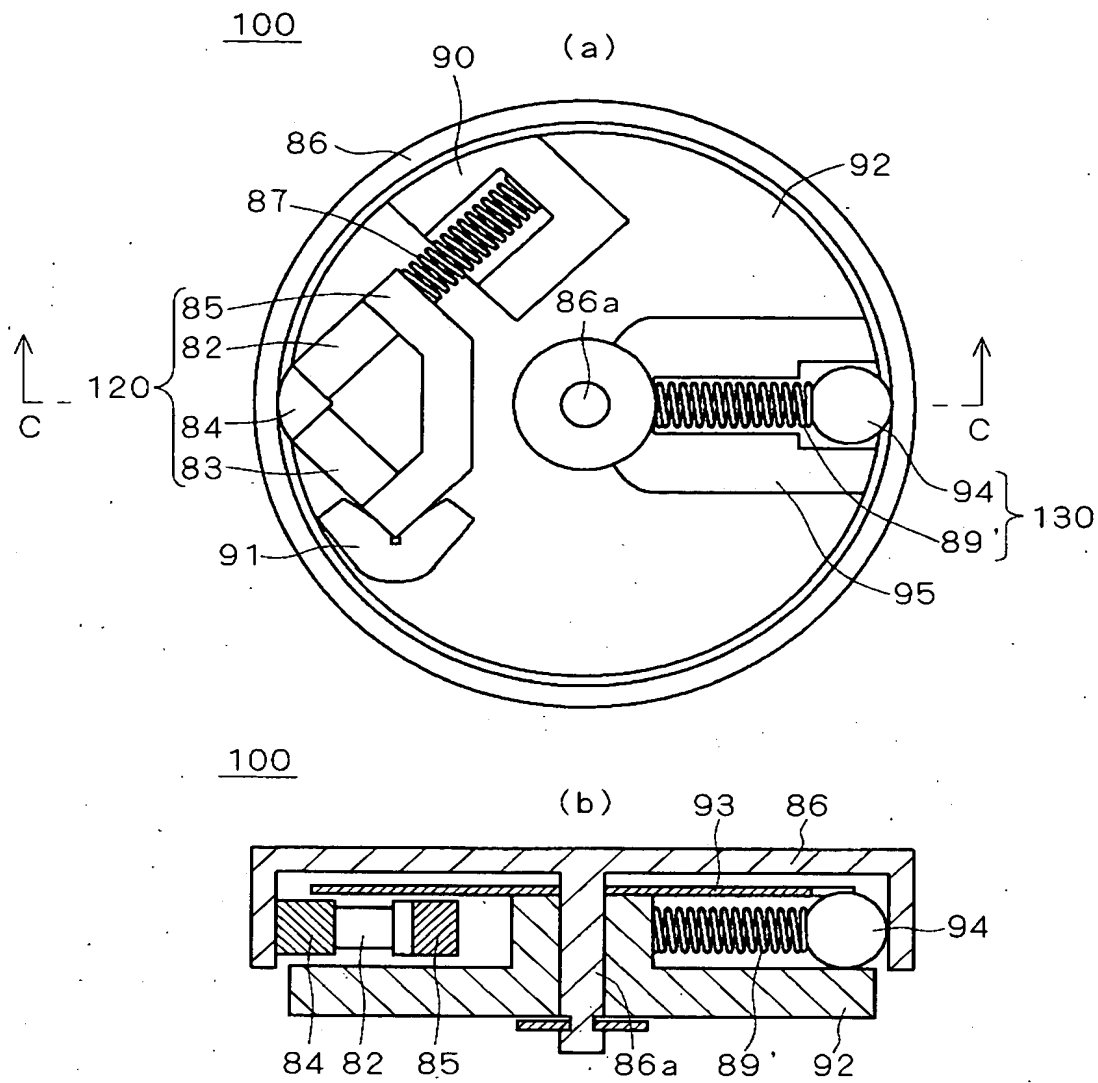


【図 13】

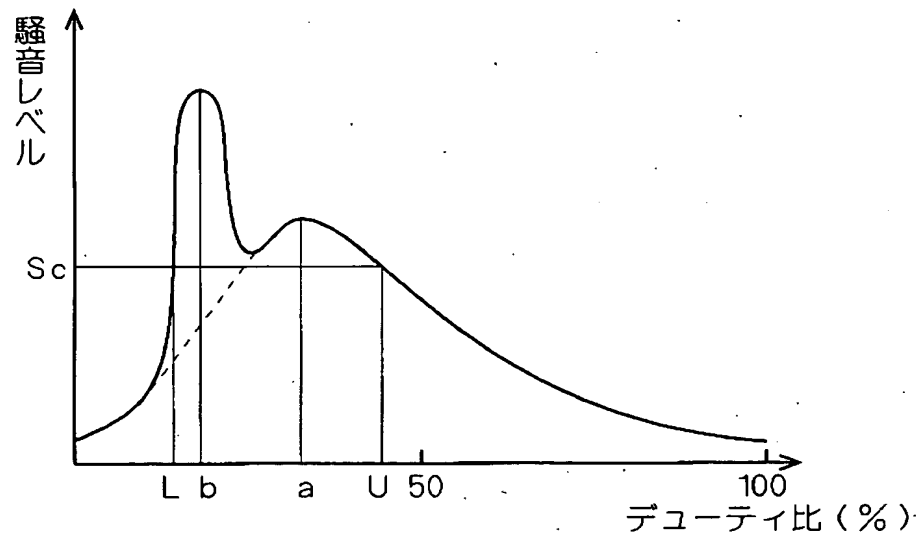
40A



【図14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 共振による騒音を抑制しつつ、カメラの撮影方向を高速で変更させることができる技術を提供する。

【解決手段】 監視カメラの撮影方向の角度を角度 P_0 から角度 P_1 まで変更する際に、単に、パンおよびチルト駆動用の両モータの駆動を同時に開始して同時に完了させるようにすると、パン駆動用のモータが、監視カメラの本体などと共振を起こして、騒音が大きくなりすぎる場合がある。そのような場合は、パン駆動用のモータの駆動速度、すなわちパルスレートを共振が発生しないような高速側にシフトして、パン駆動を先に終了させる。つまり、撮影方向の角度を角度 P_0 から角度 P_2 まで変更させ、その後、撮影方向の角度を角度 P_2 から角度 P_1 まで変更させる。

【選択図】 図9

特願 2003-182778

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006079]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 大阪府大阪市中心区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
 氏 名 ミノルタカメラ株式会社

2. 変更年月日 1994年 7月20日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 大阪府大阪市中心区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
 氏 名 ミノルタ株式会社